設計工学演習Ⅱ (Design Engineering Exercises Ⅱ)	**５年・通年・２学修単位(β)・必修 機械工学科・担当　菅原　繁夫**

〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕	〔システム創成工学教育プログラム 学習･教育目標〕	〔JABEE 基準〕
(2)	D-1（100%）	(d -2a) , (d-2c)

〔講義の目的〕

第４学年までに学んだ機械設計製図、設計工学演習の延長線上に位置づけし、鉄道車両用台車部品を事例に要素設計を演習し、併せて会社における設計業務の範囲と内容を理解する。更にチームを編成し自ら開発･改善課題を設定し、情報の収集、解析手法を自ら調査してアイデアを具現化(図面化)する。このプロセスを通じて課題解決方法を学習する。最後に、検討会を開催して成果を発表する。

〔講義の概要〕

前期は会社での設計業務、設計プロセス、疲れ強さ設計、材料強度、各種要素設計について学習する。具体的事例として鉄道車両用台車部品をとりあげる。
後期はチームを編成し、チーム毎に開発･改善設計課題を設定し、課題解決に向けて、日程計画・仕様検討・構想図・強度検討・計画図・部品図･組立図･取扱説明書まで、自ら計画し、情報を収集し、解析手法を調査の上解決方法を考え遂行し、成果を纏め上げる。最後に、成果を発表する。

〔履修上の留意点〕

設計工学は総合学科であり、多くの学科の学習成果を駆使して課題解決するので、必要により関係学科に立ち返り、学習し理解する。

〔到達目標〕

前期中間試験：1)会社における設計業務の範囲･内容・遂行方法の理解　2)設計に必要な知識・標準
前期末試験　：1)疲労強度設計法の理解、2)疲労限度、疲労寿命計算、3)要素設計演習事例
後期中間試験：1)仕様・構想図･計画図
学年末試験　：1)部品図・組立図・取扱説明書他関連設計書、成果発表

〔評価方法〕

定期試験(40%)、提出課題および小テスト(50%)、取組姿勢(10%)を総合して評価する。

〔教科書〕

講師作成の資料による。

〔関連科目・学習指針〕

基礎数学、材料力学、振動工学、材料、機構、JIS 設計他

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価＊
第１週	会社における設計	会社における設計業務の範囲･内容・組織・ユーザーとメーカの関係等について理解する	
第２週	会社における設計	設計工程・検図・標準(規格)・安全に関する法規等を学習する。	
第３週	疲労強度	疲労強度について学び、機械装置･部品の疲労強度評価法を理解する。	
第４週	疲労限度設計	最も多く用いられる強度設計法を学習し演習により理解を深める。	
第５週	疲労寿命設計	事故原因解析、き裂発生品の残存寿命推定等応用事例を学習する。	
第６週	伝達要素設計演習	鉄道車両用車軸の疲労限度設計法を通じて疲労限度設計方法を学習する。	
第７週	伝達要素設計演習	歯車の設計法と適用事例を学習する。	
第８週	締結要素設計演習	溶接設計法として台車枠の設計事例を、圧入設計法として輪軸設計事例を学習する。	
第９週	締結要素設計演習	変動荷重が作用するねじ締結設計法を学習し、使用中のトラブル事例で理解を深める。	
第１０週	緩衝要素設計演習	鉄道車両部品の事例を通じてコイルばねおよび空気ばねの設計法を学ぶ。	
第１１週	案内要素設計演習	広く使用されているころがり軸受の設計法を、さらに、設計と使用実績、検査法について学習する。	
第１２週	多機能要素設計演習	多くの機能をもつ部品の事例として車輪の設計手法、機能と関連技術(熱疲労・接触疲労・騒音など)の広がりを学習する。	
第１３週	振動設計演習	鉄道車両の運動(乗り心地・だ行動・脱線・転覆)をとりあげ、振動設計事例について学習する。	
第１４週	開発設計	新幹線の高速化、新しい鉄道の開発事例を通じて、会社における開発体制、設計の役割・開発推進手法を学習する。	
第１５週	メンテナンス･安全設計	メンテナンス事例から設計条件と使用条件の対比、製品寿命の実態・決定方法を学習し、事故事例から安全設計の重要性を学習する。	
前期末試験			
第１６週	自由課題設定	2 名 1 グループのチーム編成と演習課題を設定する。	
第１７週	設計計画	課題解決の実施計画、日程計画を作成する。	
第１８週	仕様検討	開発設計課題の主要仕様(開発の目玉)を設定する。	
第１９週	構想図	複数のアイデアを出し合う。	
第 20 週	構想図	アイデアの深度化を図る。	
第 21 週	構想図	開発の目玉に最も合致したアイデアを構想図に纏め上げる。	
第 22 週	計画図	構想図から具体的な設計諸元を決定する。	
第 23 週	計画図･強度検討	強度計算を実施し、具体的に寸法･材料他詳細を決定する。	
第 24 週	計画図･強度検討	関連の技術検討を全て実施し完了する。	
第 25 週	部品図	JIS 設計法に従い、計画図より部品図に展開する。	
第 26 週	部品図	JIS 設計法に従い、計画図より部品図に展開する。	
第 27 週	組立図	部品図より組立図を作成する。	
第 28 週	組立図	部品図より組立図を作成する。	
第 29 週	取扱説明書	ユーザを対象とした取扱説明書を作成する。	
第 30 週	成果発表会	チーム毎に開発設計結果を発表し、相互評価を体験する。	

＊4：完全に理解した，3：ほぼ理解した，2：やや理解できた，1：ほとんど理解できなかった，0：まったく理解できなかった.
（達成） （達成） （達成） （達成） （達成）